

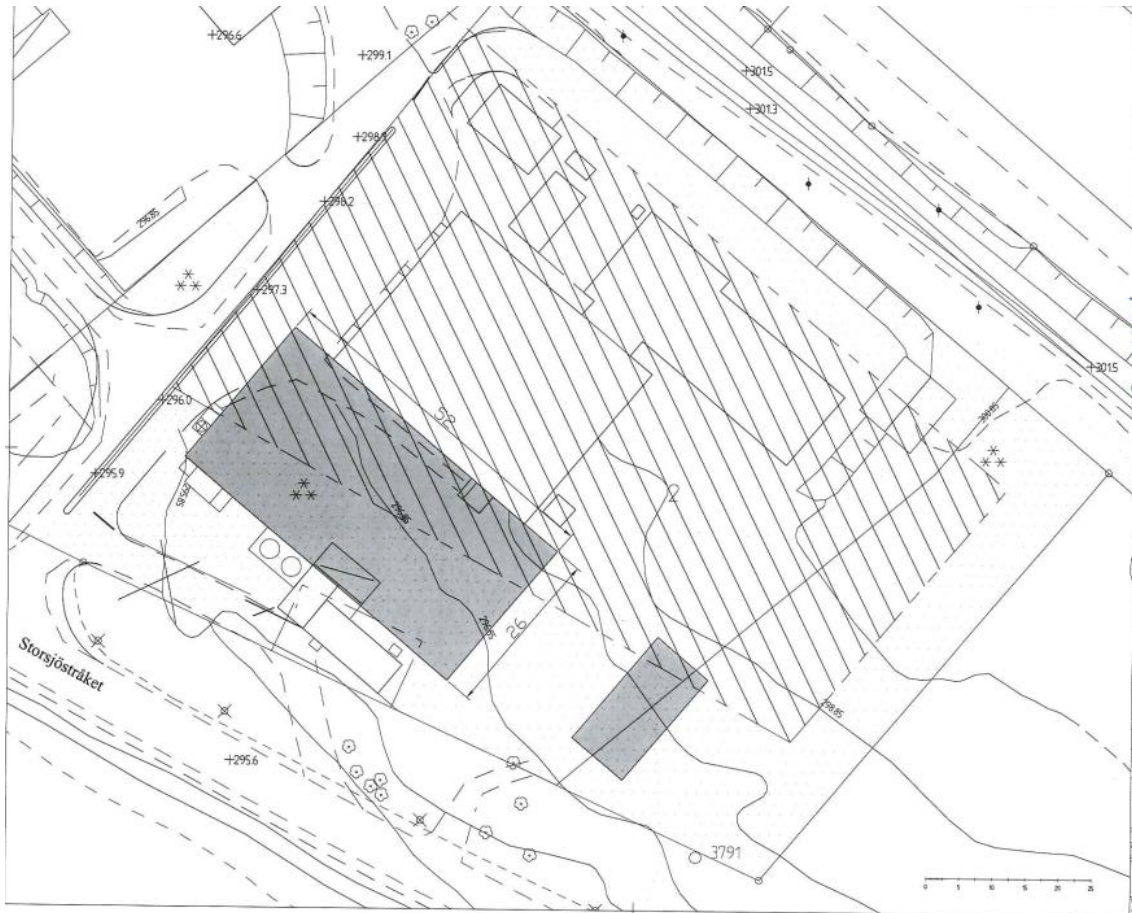
RAPPORT

ÖSTERSTUNDS KOMMUN

DP Minnesgärdet

UPPDRAGSNUMMER 1331649000

RISKANALYS



2016-12-02 REV. 2017-01-12

Sweco Environment AB

Linn Arvidsson

Sammanfattning

Minnesgårdets vattenverk står inför en ombyggnad. För att möjliggöra detta krävs förändring i detaljplan.

Huvudsaklig anledning till att riskanalys bedömts behövas i underlaget är närheten till järnväg med farligtgodstrafik. För att få en mer heltäckande bild av den samlade risksituationen inkluderas även närliggande värmeverk samt vattenverkets egna kemikalietransporter i rapporten.

Riskanalysen innefattar identifiering och kvantifiering av risker, värdering av dessa samt sammanställning av rekommenderade åtgärder.

Slutsatser

- De översiktliga riskberäkningar som har gjorts tyder på att risknivån är acceptabel från ett avstånd av 60 m med de prognoser som omfattar år 2020 medan individrisken för år 2040 överstiger den gräns för vilken risken räknas som omedelbart acceptabel.
- De rekommenderade åtgärder som reducerar riskbilden berör främst ventilation. Friskluftsintag bör placeras på sida som vetter bort från järnvägsspåret.
- Ventilationen bör även gå att stänga av så att luft inte tas in i byggnaden vid händelse av en olycka.
- Kringliggande verksamheter bedöms inte påverka planområdet signifikant.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
2	Avgränsningar	3
2.1	Avgränsning av rapport	3
2.2	Underlag	3
2.3	Geografisk avgränsning	3
3	Riskbegreppet och riskanalys	3
3.1	Riskbegreppet	3
3.2	Bedöma/Beräkna risk	4
3.3	Värdera risk	4
4	Projektgenomförande	4
5	Beskrivning av området	5
5.1	Minnesgårdets vattenverk	5
5.2	Trafiksituation	7
5.3	Värmeverket	7
6	Tänkbara olyckor	8
7	Bedömning av sannolikhet för olyckor	8
7.1	Järnväg	8
7.1.1	Urspårning	8
7.1.2	Brand i tåg	10
7.2	Värmeverk	10
7.2.1	Brand	10
7.2.2	Läckage	11
7.3	Vattenverk	11
8	Bedömning av konsekvenser av olyckor	12
8.1	Järnväg	12
8.1.1	Farligt gods	12
8.1.2	Brand i tåg	13
8.2	Värmeverk	14
8.3	Vattenverk	14
9	Kriterier för riskvärdering	15

1(18)

RAPPORT
2016-12-02 REV. 2017-01-12

DP MINNESGÅRDET

9.1	Individrisk	15
9.2	Fyra principer	15
9.2.1	Rimlighetsprincipen	15
9.2.2	Proportionalitetsprincipen	15
9.2.3	Fördelningsprincipen	16
9.2.4	Principen om undvikande av katastrofer	16
10	Sammanfattande riskbedömning och slutsatser för planområdet	17
11	Referenser	18

1 Inledning

Minnesgårdets vattenverk står inför en ombyggnad. För att möjliggöra detta krävs förändring i detaljplan.

En riskanalys har bedömts vara nödvändig. Huvudsaklig anledning är närhet till järnväg med farligtgodstrafik. För att få en mer heltäckande bild av den samlade risksituationen inkluderas även närliggande värmeverk samt vattenverkets egna kemikalietransporter i rapporten.

2 Avgränsningar

2.1 Avgränsning av rapport

Denna rapport berör plötsliga oönskade händelser på eller i närheten av planområdet förknippat med transporter, olyckshändelser och dylikt. Eventuella långtidseffekter på grund av trafiken i sig, eventuella bullerstörningar eller dyl. berörs inte.

Risker avseende kemikaliehantering i vattenverket omfattar transporter och övrig extern hantering. Felfunktioner i processutrustning och motsvarande händelser vilka hänförs till verkets drift hanteras i annat forum.

2.2 Underlag

Beräkningar och slutsatser i denna rapport baseras på befintliga uppgifter i offentlig statistik, rapporter och övrigt befintligt underlag. Inga separata fältmätningar har utförts.

2.3 Geografisk avgränsning

Rapporten omfattar det aktuella planområdet. En olycka kan även påverka andra områden och fastigheter. Dessa effekter behandlas dock inte i denna rapport.

3 Riskbegreppet och riskanalys

Risk upplevs mycket olika mellan olika människor. Ålder och kön har stor betydelse för hur risker uppfattas. Även inställningen till och graden av frivillighet eller kontroll över den aktuella aktiviteten påverkar uppfattningen om huruvida en risk är stor eller liten.

3.1 Riskbegreppet

Med risk avses både sannolikhet för och konsekvens av olyckssituationer. Denna definition innebär därmed att man inte bara måste värdera vilka konsekvenser olyckssituationer kan leda till utan även hur ofta de förväntas inträffa, oberoende av varandra.

Skall man påverka risknivån till det bättre kan man sålunda verka för att antingen minska sannolikheten för en olycka eller genomföra åtgärder som syftar till att minska konsekvenserna.

3.2 Bedöma/Beräkna risk

Det finns många metoder för att bedöma eller beräkna risk av en viss verksamhet, d.v.s. att genomföra en riskanalys. Val av metod beror i regel på vilken typ av verksamhet som står i fokus. Metodvalet påverkas även av om riskanalysen skall vara av mer övergripande kvalitativ karaktär eller om en noggrannare så kallad kvantitativ analys skall göras. I denna rapport används kvantitativ analys.

3.3 Värdera risk

Då risknivå för en viss verksamhet beräknats uppstår frågan om risken kan accepteras eller om den måste reduceras med olika säkerhetshöjande åtgärder. Till skillnad från exempelvis Nederländerna finns ingen lagstadgad och enhetlig ambitionsnivå för acceptabel risk i Sverige. Ett flertal kriterier finns dock framtagna för olika sammanhang.

4 Projektgenomförande

Analysarbetet har genomförts i följande steg:

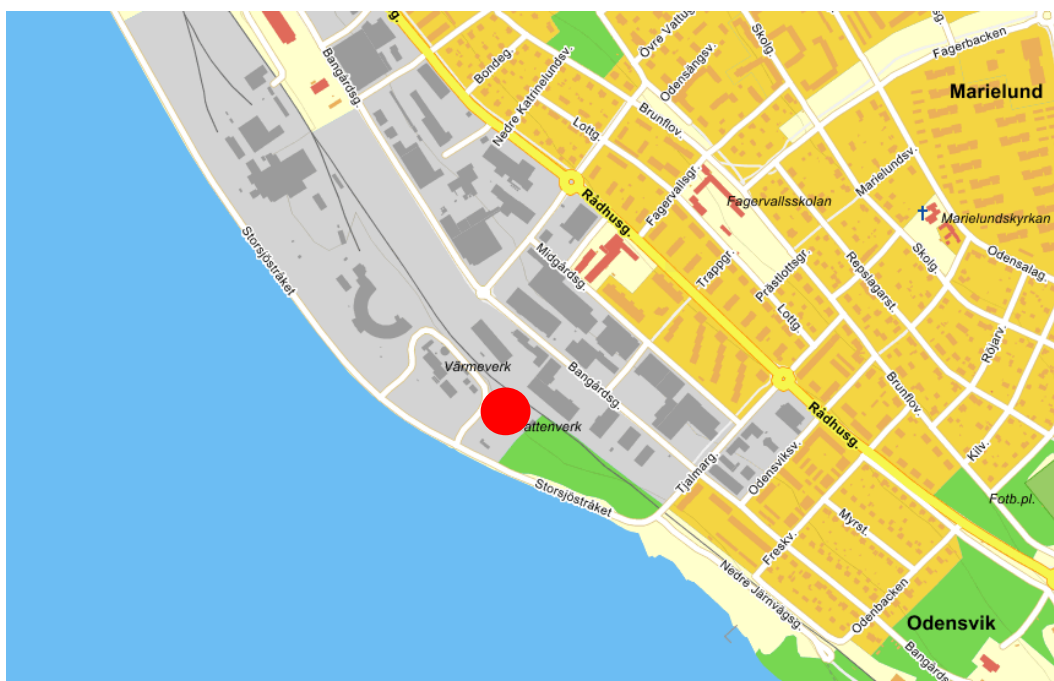
1. Granskning av ingående underlagsmaterial
2. Framtagning av olyckskatalog
3. Bedömning av sannolikhet för olyckor
4. Bedömning av olyckskonsekvenser
5. Sammanfattande riskbedömning
6. Värdering av risknivån
7. Förslag till säkerhetshöjande åtgärder

Erforderliga uppgifter om planområdet och dess omgivning har i första hand hämtats från Trafikverket och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Östersunds kommun.

5 Beskrivning av området

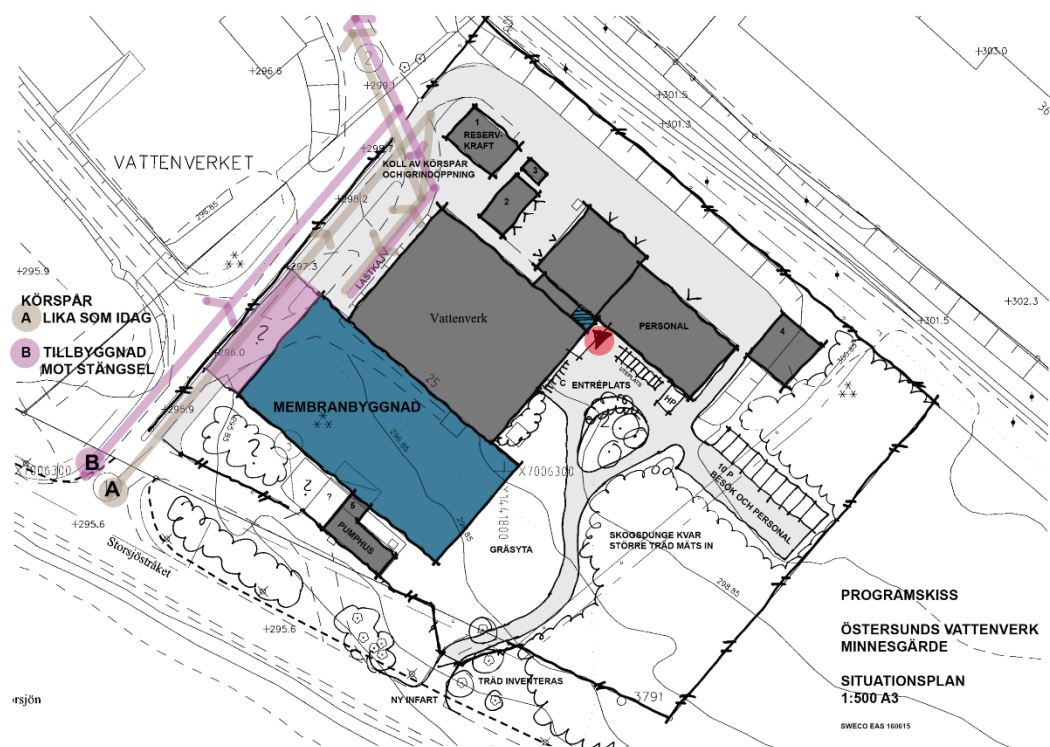
5.1 Minnesgårdets vattenverk

Minnesgårdets vattenverk i Östersund ligger i södra delen av Östersund, mellan järnvägen och Storsjön. Områdets ungefärliga geografiska placering framgår av Figur 1.



Figur 1. Områdets ungefärliga placering markerat med röd prick.

Anläggningen består idag av flera byggnader med olika funktioner, fristående och sammanbyggda. Platsen sluttar svagt mot sjön.



Figur 2. Situationsplan, preliminär

Minnesgårdets vattenverk ska kompletteras med en byggnad som bland annat ska innehålla ett ytterligare reningssteg med membranfiltrering. Den nya byggnaden placeras mellan pumphuset och befintlig filterbyggnad. Väster om pumphuset ska två kemikalietankar placeras. Byggnaden är ca 55 x 26 meter i planform och höjd ovan mark är ca 12-14 meter.

De processkemikalier som avses användas i Minnesgårdets vattenverk är:

- Na_2CO_3 – Natriumkarbonat (soda)
- CO_2 – Koldioxid
- NaOCl - Natriumhypoklorit

Till detta kommer följande kemikalier för rengöring av membran att användas:

- H_2SO_4 – Svavelsyra
- NaOH – Natronlut
- NaHSO_3 – Natriumbisulfit

6(18)

RAPPORT
2016-12-02 REV. 2017-01-12

DP MINNESGÄRDET

5.2 Trafiksituation

Järnvägssträckningen Mittbanan passerar planområdet. Mittbanan trafikeras av såväl gods- som persontrafik och Trafikverket har prognostiserat en trafikökning av både gods- och persontrafiken för de kommande åren. I denna rapport har antagits att den transporterade volymen farligt gods ökar i motsvarande grad som gods generellt.

Enligt den kartläggning av farligtgodstransporter som genomfördes på uppdrag av dåvarande Räddningsverket (numera en del av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB) uppgår transporterade mängder farligt gods förbi planområdet till 6 000-12 000 ton/år. Transporterna utgörs av RID-klass 2.3 det vill säga giftig gas och RID-klass 8 d.v.s. frätande ämnen. Enligt kartläggningen slutar transporten av frätande ämnen i just Östersund. Det är därför något oklart i dagsläget om transport av frätande ämnen verkligen passerar planområdet eller inte.

Mer detaljerade uppgifter om dessa transporter har inte gått att erhålla på detta stadium men två gaser i klass 2.3 som ofta transporteras på järnväg är svaveldioxid och klor. I fortsättningen har antagits att hälften av transporterna innehåller svaveldioxid och hälften klor. Då båda dessa ämnen har ett mycket stort konsekvensområde vid händelse av olycka bedöms antagandet som konservativt. Transporteras andra ämnen blir konsekvensområdet förmodligen mindre omfattande.

5.3 Värmeverket

Minnesgårde HVC är en spets- och reservanläggning och omfattar fyra pannor; 3 oljeeldade på vardera 25 MW och en fliseldad panna på 20 MW. Dessutom finns en rök-gaskondenseringsanläggning om 5 MW.

Drifttiden varierar beroende på väderlek och nätförhållanden. Under senare år har den årliga drifttiden uppgått till ca 1 000 timmar. Det är främst flispannan som varit i drift.

Flislagrets storlek varierar. Maximalt lagrad momentan volym är 1 000 m³ vilket enligt uppgift¹ brukar vara fallet vintertid.

Oljelager eldningsolja 5 (EO5) månadsskifte oktober / november 2016 uppgick till 1 445 m³. Oljetanken saknar invallning. Dock är marken kring tanken planerad med tanke på läckagerisk. Oljeavskiljare med larm finns på både spill- och dagvattenavlopp.

¹ Karl Selander, Jämtkraft, Värme Drift, 2016-11-10

6 Tänkbara olyckor

En olyckskatalog är en sammanställning av tänkbara olyckssituationer som bedöms ha avgörande inverkan på risknivån. För detaljplan Minnesgården presenteras aktuell lista i Tabell 1. Olyckskatalogen avser olyckssituationer som kan leda till allvarlig skada eller dödsfall. Några av händelserna har i listan även kompletterats med möjliga följdhändelser som utreds vidare i samband med bedömning av sannolikhet för olycka och bedömning av olycksfrekvenser.

Tabell 1. Olyckskatalog för Minnesgården, Östersunds kommun

Händelse	Möjliga följdhändelser, kommentarer
<u>Järnväg</u>	
Urspårning	<ul style="list-style-type: none"> • Sammanstötning med byggnad • Farligt godsolycka
Brand i tåg	<ul style="list-style-type: none"> • Brandspridning till omgivning
<u>Värmeverk</u>	
Brand	<ul style="list-style-type: none"> • Brandspridning till omgivning
Läckage	<ul style="list-style-type: none"> • Påverkan på verksamhet
<u>Vattenverk</u>	
Avkörning/olycka vid lossning	<ul style="list-style-type: none"> • Farligt godsolycka

Sannolikheten för respektive händelser och möjliga följdhändelser presenteras i avsnitt 8 nedan.

7 Bedömning av sannolikhet för olyckor

7.1 Järnväg

7.1.1 Urspårning

Tåg kan spåra ur till följd av bland annat kollision, spår- eller vagnsfel eller växelrörelser. Jämfört med farligt godsolyckor är det relativt vanligt att tåg spårar ur, sannolikheten är dock mindre på obruten räls än inom växel- och rangerområden.

Sammanstötning med byggnad

Ett tåg som spårar ur kan dels stanna på banvallen, dels fortsätta i en tangentiell riktning. I händelse av det senare kan vagnar antingen bromsa förloppet eller knuffa på vilket leder till att vagnar viker ihop sig och ställer sig tvärs spåret. Spridningen är troligen främst beroende av spårets läge i förhållande till omgivningen och omgivningens beskaffenhet.

8(18)

RAPPORT
2016-12-02 REV. 2017-01-12

DP MINNESGÅRDET

En sammanställning över spridning vid inträffade urspårningar med godståg vid hastigheter upp till 40 km/h redovisas i nedanstående tabell. Sannolikheten för att någon vagn hamnar mer än 15 m från spårområdet bedöms vara försumbar.

Tabell 2. Data över hur långt urspårade godståg med en hastighet av max 40 km/h har avvikit från spårmit

	0-1 m	1-5 m	5-15 m	15-25 m	> 25 m	Okänt
Viktad sannolikhet (%)	75	19	6	-	-	-

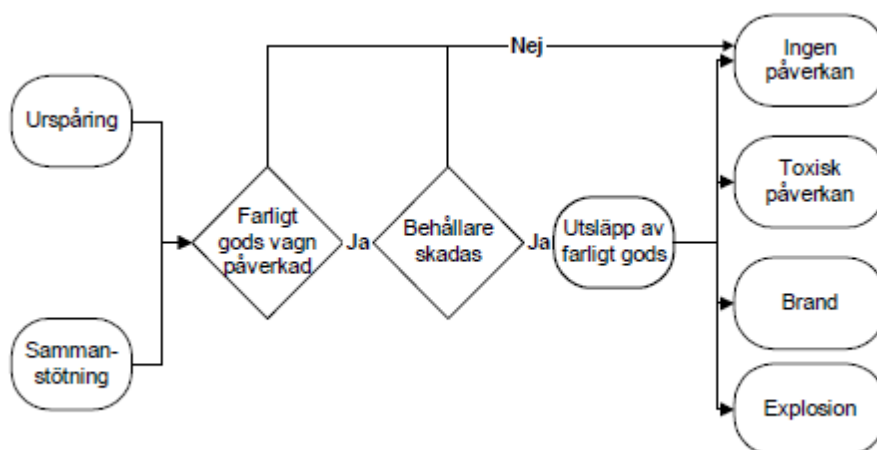
För att uppnå en acceptabel säkerhet i förhållande till risk för krockvåld bör ett säkerhetsavstånd på 15 meter mellan spårmit och byggnad föreskrivas i planen.

Farligtgoodsolycka

En förenklad schematisk bild av möjliga händelseförlopp vid en olycka där farligt gods är inblandat redovisas i Figur 3 nedan.

För att en olycka med inblandning av farligt gods skall inträffa krävs att:

- Sammanstötning eller urspårning inträffar.
- Tåget innehåller vagnar med farligt gods och en eller flera av dessa påverkas av händelsen.
- Behållare med farligt gods påverkas tillräckligt kraftigt för att läckage skall uppstå.



Figur 3. Förenklad schematisk bild av händelseförlopp vid olycka med farligt gods

Utsläppet kan sedan leda till toxisk påverkan, brand eller explosion beroende på vilket ämne som är inblandat.

Sannolikheten för en urspårning på den aktuella sträckan har beräknats enligt en modell som baseras på statistiskt underlag i form av uppgifter om olyckor och trafik. Frekvensen för urspårning av ett tåg med farligt gods vid planområdet har beräknats till cirka $2,2 \cdot 10^{-6}$ per år vilket motsvarar en olycka på drygt 460 000 år. För att en olycka skall drabba människor i omgivningen krävs dessutom att en tank med farligt gods skadas och att innehållet i tanken sprids. Studier har visat att sannolikheten för ett utsläpp när en trycksatt gasvagn i linjetrafik spårar ur i genomsnitt är omkring 1 %.

7.1.2 Brand i tåg

Frekvensen för brand i järnvägsfordon var mellan 1995-2004 ca 0,7-1,6 per 10 miljoner tågakilometer och år, varav majoriteten vanligtvis utgjordes av brand i personvagn.

I "PM Statistik godståg" (Trafikverket rapport 101107-22-025-121) samt dess underliggande material bekräftas denna bild. Statistiken omfattar inträffade bränder i godståg under perioden 2002-2014. Uppgifter har hämtats från Trafikverkets databas för olycksstatistik samt från Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) databas för insatsrapporter.

I denna rapport framgår att ungefär 15 % av alla stora bränder (större än att det går att släcka med en handbrandsläckare) i Sveriges spårfordon inträffade i godståg d.v.s. totalt 107 st. 4 % av bränderna klassificerades som mycket stora d.v.s. branden är så stor att motsvarande en hel vagn blivit utbränd eller att beskrivningen i insatsrapporten visar på en brand som varit svår att släcka på grund av intensiteten eller omfattningen.

7.2 Värmeverk

7.2.1 Brand

Det ligger i sakens natur att trädbränslen kan vara brandfarliga. Allmänt kan man säga att det vid lagring av sönderdelat, organiskt material alltid bildas värme, ifall materialet innehåller tillräckligt med fukt för mikrobiell aktivitet. Mikrobiell tillväxt är möjlig om materialets temperatur ligger mellan 0-75°C. Temperaturnivån vid självantändningspunkten varierar beroende på material, tillgång på syre och katalysatorer.

I en studie² sammanställdes erfarenheter av självantändning i 13 trädbränslestackar under 1986-87. Viktigaste orsak till bränderna var olika permeabilitet i olika delar av stackarna. Olika permeabilitet orsakas oftast av blandning av olika bränsletyper. Värmen ackumuleras i stackarna p.g.a. kompaktering. När den långsamt sprider sig utåt och möter ställen där kompakteringsgraden är lägre och syretillgången således bättre, självantänds materialet. Gemensamt för alla bränder var, att de uppstod i stackar, som hade byggts upp under flera månader.

² Lagringshandbok för trädbränslen, Päivi Lehtikangas, Inst. för virkeslära, SLU 1999

I det aktuella fallet lagras trädbränslet endast kort tid då lagringsytan är begränsad och omsättningstiden relativt kort. Sannolikheten för brand i flislager bedöms därför vara liten.

7.2.2 Läckage

EO5 är en tjockolja som används för eldning i värmesystem. Det är en brandfarlig vätska, men är svår att antända. Eldningsolja är cancerframkallande och vid förtäring kan det vara dödligt om det kommer ner i luftvägarna.

Små mängder räcker för att förorena dricksvatten. Utsläpp som sprids till mark, grundvatten eller vattendrag orsakar miljöskador, framförallt för vattenlevande organismer och kan ge skadliga långtidseffekter i miljön. Följaktligen är det sannolikheten för läckage som är den dimensionerande riskfaktorn i detta fall.

Historiskt har utsläpp inträffat på platsen. Dessa har sanerats. Dagens oljecistern är utformad för att ett läckage ska kunna saneras utan att spridning sker till omgivande mark och vatten. Eldningsolja 5 varmhålls vid lagring och stelnar när temperaturen understiger 42°C. Oljan stelnar därför relativt snabbt vid ett läckage. Sannolikheten för ett läckage som påverkar omgivningen bedöms därför vara liten.

7.3 Vattenverk

Transporter av processkemikalier samt lastnings- och lossningsprocedurer är de händelser som förutses kunna inträffa till följd av vattenverkets verksamhet och som har bäring på detaljplanen.

Att beräkna sannolikhet för olycka med just dessa enstaka transporter är inte relevant då det statistiska underlaget är alldeles för litet. Olyckor med transportfordon med farligt gods är mycket ovanliga, även på väg.

Störst risk för att en olycka inträffar är vid lastning och lossning. För närområdet är det därför av betydelse att lossningen vid vattenverket sker under ordnade former med gängse god utrustning och övervakning enligt sedvanliga rutiner.

Transport, liksom lastning och lossning av farligt gods utförs enligt regelverket ADR vilket innebär att fordon är försedda med tankar och ventiler utformade för att förhindra större läckage. På samma sätt är chaufförerna särskilt utbildade enligt samma regelverk. ADR-behörighet ska uppdateras vart femte år.

8 Bedömning av konsekvenser av olyckor

Med risk avses både sannolikhet för och konsekvens av olika olyckshändelser. För att kunna göra en riskvärdering av planområdet skall konsekvenserna av olika möjliga olyckshändelser bedömas. Detta sammanvägs med de bedömda sannolikheterna för respektive händelse.

8.1 Järnväg

8.1.1 Farligt gods

Följden av en farligtgoodsolycka kan resultera i skadade eller förolyckade människor och miljöskador. En bedömning av omfattningen av olika typer av möjliga olyckor måste göras med hänsyn till fysikaliska effekter, människors och miljöns exponering och lokala omständigheter i övrigt. Konsekvensen av respektive olyckstyp varierar beroende på egenskaperna hos det gods som transporteras.

Beräkningar av utsläpp har utförts med hjälp av programmen Spridning Luft som ingår i MSB:s programpaket RIB. Beräkningarna anpassas till det studerade områdets utformning vilket medför att konsekvenserna blir platsspecifika. Området används framförallt för verksamhet och antalet personer som vistas där är lågt. Därför har riskmättet individrisk funnits vara det mest relevanta mätetalet för risksituationen i det aktuella fallet.

Beräkningar

Ett värde som ofta används för att beskriva den akuta giftigheten av ett ämne är den koncentration som förväntas medföra en 50 procentig dödlighet, LC50 (Lethal Concentration 50%). LC50-värdet för respektive ämne är dimensionerande och har använts i beräkningarna av riskavstånd.

- LC50-koncentration för klor är 250 ppm.
- LC50-koncentration för svaveldioxid är 750 ppm.

Utsläppens storlek påverkar dess spridningsbild vilket ger sex scenarier att behandla.

Tabell 3. Aktuella scenarier för olycka med farligt gods

Ämne	Scenario	Utflyde
Klor	1	Litet
	2	Medelstort
	3	Stort
Svaveldioxid	4	Litet
	5	Medelstort
	6	Stort

Riskavstånd är sträckan från utsläppspunkten till den punkt där koncentrationen av det utsläppta ämnet understiger LC50-värdet.

Ett utsläpp är i regel inte cirkulärt utan har en spridningsvinkel vilket gör att det inte är alla som befinner sig inom riskområdet som drabbas av utsläppet. Erfarenhetsmässigt sätts spridningsvinkeln till 15 grader d.v.s. det är de människor som befinner sig inom sektorn 15 grader som kan antas drabbas. I denna riskanalys innebär drabbad att personen omkommer.

Tabell 4. Resultat från konsekvensberäkningar

Ämne	Scenario	Utflyde	Spridningsvinkel [grader]	Riskavstånd [m]
Klor	1	Litet	15	60
	2	Medelstort	15	220
	3	Stort	15	1000
Svaveldioxid	4	Litet	15	23
	5	Medelstort	15	70
	6	Stort	15	400

Frätande ämnen å sin sida medför i allmänhet inte någon risk för dödlig skada för personer utomhus eller i bebyggelse. Förutsättning för skada är att man kommer i direkt kontakt med, eller får i sig dessa ämnen. Riskavståndet är några få meter.

8.1.2 Brand i tåg

Brand i tåg kan leda till ett flertal olika konsekvenser beroende på var branden uppstår och i vilket skede eller position branden upptäcks. Oftast är det inte fråga om våldsamma bränder utan högst begränsade bränder eller rökutveckling med mindre omfattande skador som följd. Mer omfattande konsekvenser kan inträffa om den brinnande vagnen eller angränsande vagnar innehåller farligt gods.

Sannolikheten för omfattande bränder på järnväg bedöms vara låg. Småbränder kan däremot inträffa relativt frekvent. Spåren, framförallt vid stationer, kan vara mycket skräpiga och även om skräpbränder i sig inte bedöms leda till alltför allvarliga konsekvenser kan de ofta fungera som en initial brandkälla

som sedan antänder annat brännbart material, t.ex. kablar. Tekniska bränder i tåg, t.ex. brand i motorer eller bromssystem bedöms inte vara lika frekventa som skräpbränder, men dessa bränder kan däremot leda till mer omfattande konsekvenser.

Kritiska sträckor där konsekvenserna av en brand normalt bedöms kunna bli stora är i tunnlar och undermarksstationer samt vid järnväg i marknivå där avstånd mellan järnväg och bebyggelse är mycket kort.

För vägfordon har avstånd till kritisk strålning beräknats tidigare. Dessa presenteras i nedanstående tabell. Kritiskt avstånd definieras som det konsekvensområden inom vilka allvarliga eller dödliga skador kan uppnås. Det avstånd inom vilket personer förväntas omkomma antas vara fram till där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m² vilket är en strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder).

Tabell 5. Kritiskt avstånd med avseende på skadlig strålningsnivå för olika fordonsbrandsscenarier

Fordonstyp	Utvecklad effekt (kW)	Kritiskt avstånd strålningsnivå (m)
Personbil (singelolycka)	5 000	4,0
2-3 personbilar	8 000	4,5
Tungt fordon inblandat	30 000	8,0

Tågbränder är som konstaterats ovan i regel relativt långsamma förlopp. Brand i tågagn bedöms översiktligt överensstämna med brand i tungt vägfordon och bör generera ett motsvarande säkerhetsavstånd.

8.2 Värmeverk

Brand i flislager påverkar omgivningen främst genom rökutveckling som kan vara irriterande men i regel inte utgöra något hot för hälsa eller miljö.

Utflode av EO5 stelnar såsom konstaterats. Markområdet runt cistern är försett med uppsamlingsmöjlighet. Utflode av EO5 bedöms inte utgöra risk för planområdet.

8.3 Vattenverk

Transport av kemikalier till vattenverket utgör transport av farligt gods på väg och omfattas därmed av det regelverk som reglerar denna typ av transporter. Det innebär att fordon, förpackningar och övrig teknisk utrustning ska vara utformad på ett sådant sätt att läckage inte sker för den händelse att en trafikolycka skulle inträffa.

Lossning och hantering i själva vattenverket omfattas av de tekniska säkerhetsbarriärer som är normala för denna typ av verksamhet. Konsekvensen vid en felhändelse bedöms därför endas bli liten.

9 Kriterier för riskvärdering

Som tidigare nämnts finns det i Sverige inga lagstadgade kriterier för att värdera om en risk är acceptabel eller ej. I Räddningsverkets rapport "Värdering av risk" återfinns dock ett sätt att betrakta risker som kommit att få status som de facto-kriterier. Detta innebär en kombination av kvantifierbara värden och ett antal principer vilka tillsammans utgör grund för den samlade bedömningen.

9.1 Individrisk

Individrisk är det kvantifierbara mått som används i denna rapport. Individrisk innebär sannolikheten för att en viss individ omkommer (drabbas) under loppet av ett år.

Kriterier för individrisk används för att begränsa risken för enskilda individer i samhället med syftet att försäkra sig om att dessa inte utsätts för oacceptabelt stora risker. I denna analys har den platsspecifika individrisken beräknats vilket innebär risken för att en person drabbas när han/hon i någon mån kontinuerligt befinner sig inom området.

I Tabell 6 redovisas de aktuella kriterier för individrisk som används.

Tabell 6. Kriterier för individrisk

Risk	Maximalt tolerabel risk	Försumbar risk
Individrisk	1*10 ⁻⁵ per år	1*10 ⁻⁷ per år

Ovanför den övre gränsen räknas risken som oacceptabelt hög och åtgärder måste vidtas. Nedanför den undre gränsen betraktas risken som acceptabel. Mellan de två gränserna finns ALARP-zonen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som hamnar i denna zon är i regel acceptabla om riskreducerande åtgärder genomförs så långt det är praktiskt möjligt och ekonomiskt rimligt.

9.2 Fyra principer

De fyra principerna för riskvärdering och värdering av riskminskande åtgärder presenteras nedan. Dessa används i tillägg till de mer kvantifierbara värden som använts i ovanstående avsnitt och utgör riskanalysens mer etiska dimension.

9.2.1 Rimlighetsprincipen

En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med tekniskt eller ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas (oavsett risknivå).

9.2.2 Proportionalitetsprincipen

De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter, tjänster etc.) som verksamheten medför.

9.2.3 Fördelningsprincipen

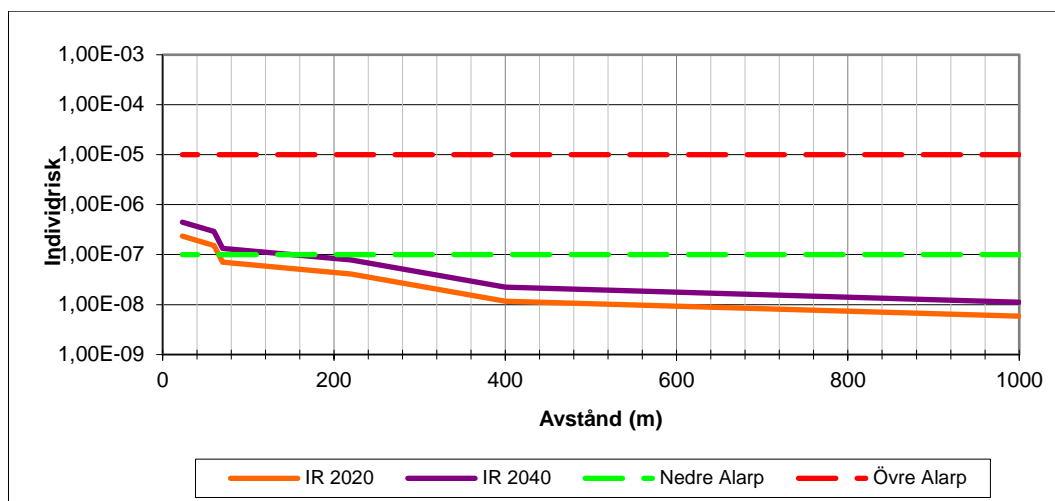
Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.

9.2.4 Principen om undvikande av katastrofer

Risker bör hellre realiseras i flera mindre olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i enstaka katastrofer.

10 Sammanfattande riskbedömning och slutsatser för planområdet

Den samlade individrisken för planområdet redovisas i Figur 4.



Figur 4. Individrisk inom planområdet för år 2020 och 2040. Röd linje markerar gränsen för maximalt tolerabel risk. Grön linje markerar gränsen för acceptabel risk.

Individerisken bedöms som acceptabel på ett avstånd av 60 m från spårmittpunkt. Aktuell prognos för trafiken år 2040 medför att individrisken inom planområdet befinner sig inom ALARP-zonen till ett avstånd av 100 m från spårmittpunkt. För att även fortsättningsvis hålla risknivån under gränsen för acceptabel risk bör därför eventuella riskreducerande åtgärder övervägas och värderas.

Befintliga byggnader ligger inom 60 meter från spårmittpunkt medan planerad byggnad ligger mellan 60 och 100 meter från spårmittpunkt.

De prognostiserade trafikökningarna avseende godsvolymer är mycket preliminära och ska i detta skede framförallt ses som en indikation om att riskbilden kan komma att förändras och att riskreducerande åtgärder kan behöva vidtas i framtiden vid ytterligare bebyggelse av mark inom Östersunds kommun.

Med hänsyn till den typ av farligt gods som transporteras på järnväg berör de åtgärder som reducerar riskbilden främst ventilation. Friskluftsintag bör placeras på sida som vetter bort från järnvägsspåret. Ventilationen bör även gå att stänga av så att luft inte tas in i byggnaden vid händelse av en olycka.

Kringliggande verksamheter bedöms inte påverka planområdet signifikant.

11 Referenser

1. Upplevd risk, Skrift Nr.3 (1993). Riskkollegiets skriftserie. Gotab 93989. Stockholm
2. Fredén, S.: Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods. Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI). Rapport 387:2. Linköping 1994.
3. Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, B20-196/96, 1996, Statens Räddningsverk, Karlstad.
4. Davidsson m fl (1997), Värdering av risk, Rapport P21-182/97, Statens Räddningsverk, Karlstad
5. Fischer, S. m.fl (1997), Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor. Metoder för bedömning av risker, Andra reviderade upplagan, FOA-R-97-00490-990-SE, Forsvarets Forskningsanstalt, Stockholm
6. Lamnevik, Stefan – Palme, Erik (1997) Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 1-5, Antagandehandling. DNR 785/92. Stadsbyggnadskontoret. Göteborg
7. Lamnevik, Stefan – Palme, Erik (1997) Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 6-7, Antagandehandling. DNR 785/92. Stadsbyggnadskontoret. Göteborg
8. Lamnevik, Stefan – Palme, Erik (1997) Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Samrådshandling. DNR 785/92. Stadsbyggnadskontoret. Göteborg
9. Olsson, Sara – Wasting, Malén (2000), Riskhänsyn vid ny bebyggelse, Rapport 2000:01, Räddnings- och säkerhetsavdelningen, Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm
10. Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, Länsstyrelserna i Stockholms, Västra Götalands och Skåne län, 2006
11. Trafikverket Trafikflödesuppgifter
12. Räddningsverket, Kartläggning av farligt godstransporter September 2006
13. Lagringshandbok för trädbränslen, Päivi Lehtikangas, Inst. för virkeslära, SLU, 1999
14. Dimensionerande brandeffektkurvor i godståg - Beslutsunderlag och modell för att skapa dimensionerande brandeffektkurvor i tunnelprojekt med spårbunden trafik, Trafikverket rapport 2016:117, ISBN: 978-91-7725-001-2

18(18)

RAPPORT
2016-12-02 REV. 2017-01-12

DP MINNESGÄRDET